



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

**Facultad de Enfermería y Fisioterapia**

**Grado en Fisioterapia**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Revisión Sistemática

**Intervención Fisioterápica en el Cáncer de Pulmón**

**Estudiante:** Alejandro Sánchez Arribas

**Tutora:** María del Carmen Sánchez Sánchez

**Salamanca, Junio 2020**

## ÍNDICE

1.	ABREVIATURAS .....	3
2.	RESUMEN .....	4
3.	INTRODUCCIÓN .....	5
4.	OBJETIVOS .....	8
5.	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS .....	8
6.	SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	10
7.	DISCUSIÓN .....	24
8.	CONCLUSIÓN .....	26
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	29
10.	ANEXOS .....	32

## 1. ABREVIATURAS

**CVF** – capacidad vital forzada: volumen máximo de aire expulsado durante una espiración rápida y completa, con el máximo esfuerzo posible y partiendo de una inspiración máxima.

**FEV<sub>1</sub>** – volumen espiratorio forzado en el primer segundo: volumen de aire expulsado durante el primer segundo, con el máximo esfuerzo posible y partiendo de una inspiración máxima. Sus unidades en el SI son litros.

**FEV<sub>pico</sub>** – Volumen espiratorio forzado pico: valor más elevado obtenido en una espiración máxima.

**PEM** – presión espiratoria máxima: presión máxima realizada por la musculatura espiratoria al realizar una espiración forzada.

**PIM** – presión inspiratoria máxima: presión máxima realizada por la musculatura inspiratoria al realizar una inspiración forzada.

**VO<sub>2máx</sub>** - consumo máximo de oxígeno: cantidad de oxígeno que el organismo puede absorber, transportar y consumir.

**VO<sub>2pico</sub>** – consumo de oxígeno pico: valor más elevado del consumo de oxígeno (VO<sub>2</sub>) obtenido en el nivel de ejercicio máximo tolerado por el paciente.

## 2. RESUMEN

**Introducción:** El cáncer de pulmón es la tercera causa de muerte en España con un predominio de muertes de hombres sobre mujeres. Su tratamiento presenta consecuencias respiratorias en el que la fisioterapia es una gran aliada.

**Objetivo:** Encontrar, gracias a la revisión de ensayos clínicos, la intervención fisioterápica más eficaz para pacientes tratados/diagnosticados de cáncer de pulmón.

**Estrategia de búsqueda:** Se han encontrado 11 artículos procedentes de la búsqueda en Pubmed y PEDro de ensayos clínicos publicados entre 2015 y 2020 en los que se emplee una técnica fisioterápica a pacientes con cáncer de pulmón mayores de edad.

**Resultados:** En el preoperatorio los artículos revisados emplearon entrenamiento interválico, trabajo de la musculatura respiratoria y entrenamiento de fuerza; obteniendo mejoras en la capacidad funcional y estancia hospitalaria. En el postoperatorio ha resultado efectiva la movilización y deambulación precoz, trabajo respiratorio y trabajo aeróbico continuado, mejorando parámetros respiratorios. En pacientes no quirúrgicos se obtuvieron beneficios combinando un entrenamiento físico de carga suave con sesiones de apoyo basadas en educación para la salud y técnicas de relajación.

**Conclusión:** Las recomendaciones fisioterápicas en el cáncer de pulmón intervenido son: comenzar 3 semanas antes de la cirugía con un entrenamiento interválico y añadir trabajo espiratorio la última semana; el primer día tras la cirugía empezar con deambulación, movilización y trabajo respiratorio hasta el alta hospitalaria y, a la segunda semana comenzar un entrenamiento aeróbico continuo y trabajo de fuerza durante 8 semanas. En pacientes no quirúrgicos el tratamiento consistirá en ejercicio físico terapéutico.

### 3. INTRODUCCIÓN

#### EPIDEMIOLOGÍA

De acuerdo con los datos recogidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE) a lo largo de 2017, el cáncer de bronquios y pulmón fueron la tercera causa de muerte en España, solo detrás de las enfermedades isquémicas del corazón y enfermedades cerebrovasculares (Ilustración 1). Si diferenciamos por sexo supone la segunda causa de muerte en varones y la décima en mujeres. Atendiendo a esa misma fuente, el 78% de las muertes provocadas por el cáncer de bronquios y pulmón ocurrieron en hombres, mientras que el 22% fueron mujeres. Si continuamos centrando la atención en España, presenta un índice de mortalidad por cada 100.000 habitantes superior al de la media europea (Ilustración 2).

#### **Número de defunciones** Nacional



Ilustración 1. Causas de muerte más frecuentes en España en el año 2017 según el INE <sup>1</sup>

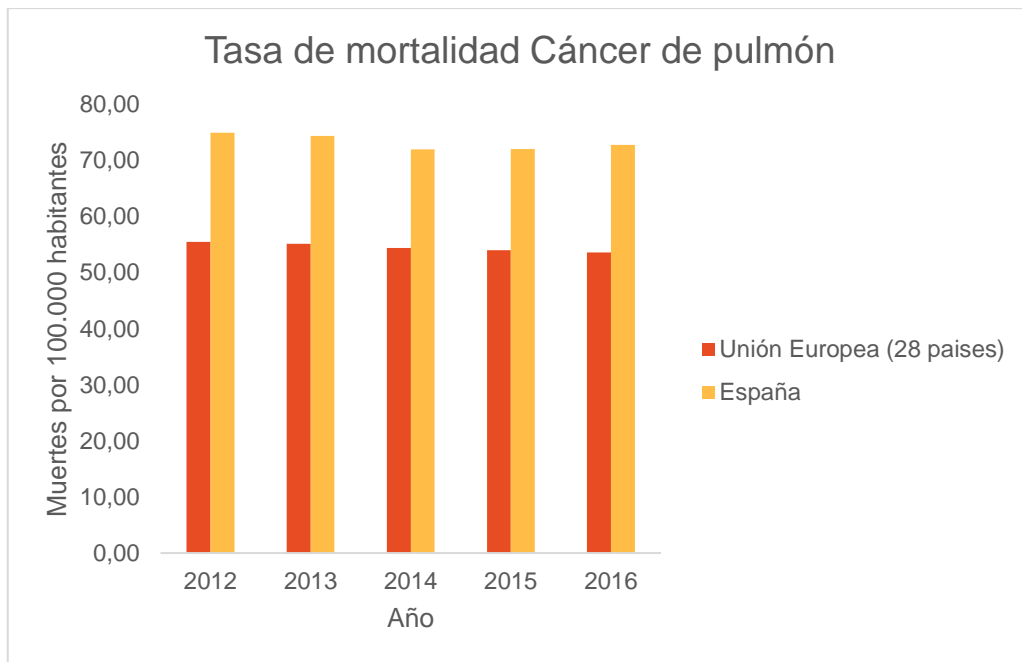


Ilustración 2. Tasa de Mortalidad por Cáncer de Pulmón y Bronquios a partir de datos obtenidos en el INE y Eurostat <sup>1,2</sup>

Entre los factores de riesgo del cáncer de pulmón están la exposición al radón o a la radiación, la contaminación del aire, una dieta poco equilibrada y factores genéticos, pero de todos ellos destaca el tabaquismo <sup>3</sup>.

### CLASIFICACIÓN

El cáncer de pulmón se puede clasificar atendiendo a su histología. La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su revisión acerca del cáncer de pulmón del año 2015 diferencia entre adenocarcinoma, carcinoma de células escamosas y carcinoma de células grandes, dejando otro apartado para aquellos casos no clasificables. También revela que dos tercios de los diagnósticos presentan un estadio elevado, limitando su intervención terapéutica<sup>4</sup>. Para solventar este problema se realizan técnicas de *screening* a través del análisis de esputo y/o radiografía de tórax<sup>4,5</sup>.

El diagnóstico temprano de un cáncer de pulmón aumenta las posibilidades de tratamiento. Un estadio I-II puede ser tratado mediante cirugía (lobectomía o resección de un lóbulo), sin embargo, estadios más elevados dificultan esta posibilidad, siendo más común la radioterapia o quimioterapia como tratamiento de elección<sup>5</sup>. Por otra parte, la inmunoterapia puede prolongar la esperanza de supervivencia en aquellos pacientes no operables y con un estadiaje mayor a III<sup>6</sup>.

## INTERVENCIÓN

La patología respiratoria supone un gran campo de intervención para la fisioterapia y el cáncer de pulmón es un ejemplo de ello. El tratamiento principal de esta enfermedad puede llegar a disminuir drásticamente los volúmenes pulmonares si se opta por la cirugía, sobre todo si se trata de una lobectomía, que también cursa con mayores complicaciones postoperatorias y estancia hospitalaria en comparación con la resección<sup>7</sup>. La cirugía solo se aplica a aquellos pacientes en estadios tempranos de evolución (30% de los casos), dentro de los cuales una cuarta parte no presenta un estado físico adecuado para llevar a cabo la intervención<sup>8</sup>.

La quimioterapia es otra de las opciones de tratamiento del cáncer de pulmón, muy comúnmente empleada junto con la cirugía para mejorar sus resultados y aumentar la esperanza de vida en estadios avanzados. En este caso, también la función pulmonar se ve afectada, especialmente el transporte de monóxido de carbono, que sufre un descenso notable. Por el contrario, el resto de valores pulmonares como volumen espiratorio forzado en el primer segundo o la capacidad vital forzada mejoran tras el tratamiento<sup>9</sup>.

La radioterapia también se emplea en pacientes a los que se le ha practicado una resección pulmonar o a aquellos en los que la cirugía no ha sido posible debido a un estadio elevado (III-IV). Entre los efectos adversos que puede sufrir el sistema respiratorio se encuentran la tos y procesos inflamatorios como neumonitis. Estas complicaciones suelen iniciarse de manera temprana al comenzar el tratamiento, pero a largo plazo no se producen complicaciones graves de manera habitual<sup>10</sup>.

El tratamiento fisioterápico se puede realizar a lo largo de todo el tratamiento médico, tanto si es la cirugía el método de elección, como si se trata de pacientes no operables.

La intervención preoperatoria tiene por objetivo que los pacientes operables lleguen al momento de la cirugía en la mejor condición física posible. Si bien, algunos estudios se proponen mejorar la condición física de los pacientes inoperables para volverlos operables, este hecho carece todavía de suficiente evidencia<sup>8</sup>.

El postoperatorio inmediato cursa con una estancia hospitalaria de corta duración (5-6 días) que puede alargarse si aparecen complicaciones pulmonares. En este aspecto la fisioterapia se plantea como objetivo la prevención de estas complicaciones, normalmente a través de una movilización temprana y fisioterapia respiratoria<sup>11</sup>.

Tras el postoperatorio inmediato, desde la fisioterapia se proponen los objetivos de recuperar los volúmenes pulmonares y la funcionalidad del paciente. También se plantea la mejora de la calidad de vida y de aspectos psicológicos subjetivos para el paciente como parte de los objetivos, pero no todos los estudios encuentran una mejora significativa de los mismos<sup>8</sup>.

En aquellos pacientes inoperables el objetivo no es otro que disminuir el deterioro físico para favorecer una vida lo más independiente posible, empleando el ejercicio físico terapéutico como principal método de intervención fisioterápica<sup>12,13</sup>.

#### **4. OBJETIVOS**

Los objetivos planteados para esta revisión son los siguientes:

1. Conocer la eficacia de los tratamientos fisioterápicos en los pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón.
2. Establecer el tipo de intervención fisioterápica más adecuado para el paciente con cáncer de pulmón en las diferentes etapas de evolución (preoperatorio, postoperatorio y sin cirugía).

#### **5. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS**

La estrategia de búsqueda realizada en esta revisión sistemática se basó en aquellos ensayos clínicos en los que se valora la efectividad de las diferentes técnicas fisioterápicas en pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón.

Las búsquedas se hicieron entre diciembre de 2019 y enero de 2020, siendo Pubmed y PEDro las bases de datos consultadas. Los términos empleados fueron “técnicas fisioterápicas”, “ejercicio” y “cáncer de pulmón”. En Pubmed, se usaron AND y OR como operadores booleanos, siendo la búsqueda la siguiente: ((physiotherapy techniques[MeSH Terms] OR physiotherapy) OR (physical therapy[MeSH Terms] OR physical therapy) OR (exercise[MeSH Terms] OR



exercise) OR (exercise therapy[MeSH Terms] OR exercise therapy) OR physical exercise) AND ((lung cancer[MeSH Terms] OR lung cancer) OR (lung neoplasms[MeSH Terms] OR lung neoplasms) OR (small cell lung carcinoma[MeSH Terms] OR small cell lung carcinoma)). Una vez introducido el cajón de búsqueda se filtraron los resultados de la siguiente manera: artículos publicados en los últimos 5 años, con pacientes mayores de 19 años y que fuesen ensayos clínicos. Finalmente, se obtuvieron 97 artículos. En cuanto a la base de búsqueda PEDro se realizó la misma búsqueda adaptada a las posibilidades que ofrece y se obtuvieron 81 resultados. Como resultado final, se seleccionaron 178 artículos en esta primera fase de búsqueda.

En una segunda criba basada en la lectura de títulos, se eliminaron 158 artículos por no estar relacionados con el objetivo de este estudio. Con los 20 ensayos restantes, se realizó una lectura completa del artículo, estableciendo una tercera criba basada en los siguientes criterios de inclusión:

- Ensayos clínicos en pacientes con cáncer de pulmón que tengan un grupo de intervención a los que se les realiza un programa de ejercicio físico y/o fisioterapia respiratoria y un grupo control.

De esta selección resultaron 9 artículos, los cuales pertenecen en su mayoría a la base de datos Pubmed. Ninguno de los artículos encontrados en PEDro cumplía los criterios citados anteriormente, o bien estaban duplicados. Por otra parte, se añadieron 2 ensayos clínicos citados en 1 artículo descartado en la segunda criba, ya que cumplían los criterios de inclusión. En total se han seleccionado 11 ensayos clínicos (Figura 1), los cuales se analizarán en el siguiente apartado.

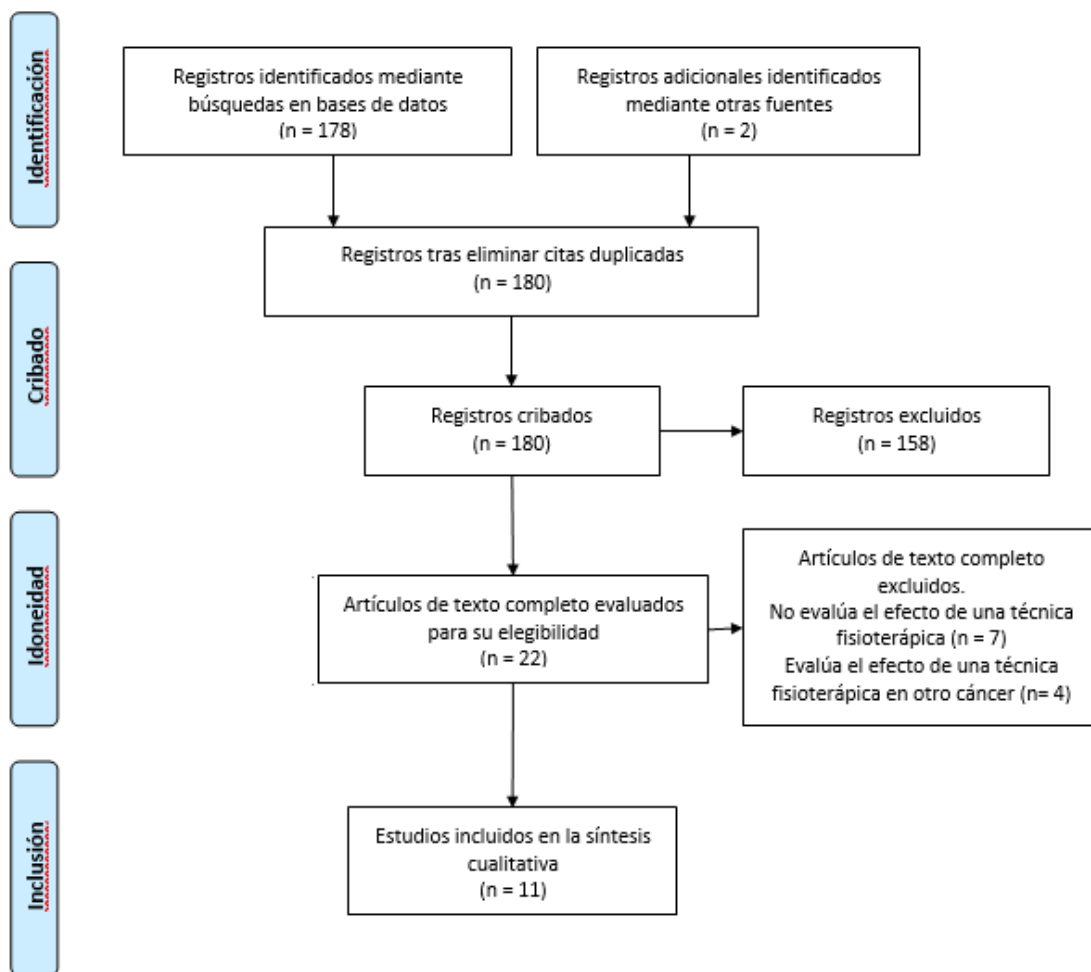


Figura 1. Diagrama de flujo Prisma

## 6. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los 11 ensayos seleccionados en esta revisión pretenden analizar los efectos de diferentes intervenciones fisioterápicas en pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón. Su objetivo es esclarecer el método o técnica que mayor repercusión clínica, funcional y/o psicológica positiva tengan sobre el paciente. En este trabajo se procederá a valorar la eficacia de las diferentes técnicas fisioterápicas en el preoperatorio<sup>14-18</sup>, en el postoperatorio<sup>19-22</sup> y en aquellos pacientes que no presenten una intervención quirúrgica cercana a la realización del estudio<sup>12,13</sup>.

## INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA EN EL PREOPERATORIO

Respecto a la intervención de fisioterapia preoperatoria contamos con 5 estudios<sup>14-18</sup> centrados en el cáncer de pulmón (Tabla 1).

El ensayo de Bhatia et al.<sup>14</sup> aplica un entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad sobre un grupo experimental de 74 pacientes. El entrenamiento interválico es un entrenamiento que intercala periodos de trabajo de gran intensidad con periodos de recuperación. La duración de la intervención es de 3 semanas previas a la intervención quirúrgica (resección pulmonar), realizando 3 sesiones semanales de 35 minutos cada una. Entre los parámetros medidos encontramos aspectos respiratorios (Consumo de oxígeno ( $VO_2$ ), Umbral ventilatorio), capacidad funcional con la prueba de los 6 minutos marcha (Anexo 1), parámetros fisiológicos (Frecuencia cardiaca en reposo ( $FC_{\text{reposo}}$ ) y saturación de oxígeno) y sensación de fatiga subjetiva con la escala de Borg (Anexo 2). Las sesiones se realizaron de manera individualizada y bajo la supervisión de un fisioterapeuta. El grupo control no recibió una Prehabilitación específica y obtuvo los cuidados habituales. Los resultados más significativos de este estudio fueron una disminución de la frecuencia cardiaca de reposo, además de un mayor  $VO_2$  en comparación con el grupo control tras la intervención, asegurando que este tipo de intervenciones son seguras y fiables en pacientes con cáncer de pulmón seleccionados para una resección pulmonar.

El trabajo de Lai et al.<sup>15</sup> establece una intervención basada en el trabajo de la musculatura respiratoria y el ejercicio aeróbico con carga subjetiva en un grupo experimental de 30 pacientes mayores de 70 años. El estudio se llevó a cabo los 7 días previos a la cirugía, distribuyéndose en varias sesiones diarias de unos 60 minutos totales donde se trabaja la musculatura inspiratoria (2/día), espiratoria (3/día) y capacidad cardiorrespiratoria en step (30 min/día). Las mediciones se centraron en la capacidad cardiorrespiratoria (6 minutos marcha y test de función pulmonar) y la calidad de vida (QLQ-C30 y LC13\_CN). Las sesiones se realizaron en el servicio de rehabilitación por parte de un fisioterapeuta. El grupo control no recibió ningún tipo de Prehabilitación pulmonar. Los resultados estadísticamente significativos fueron un aumento de la distancia realizada en la prueba de 6 minutos marcha y el flujo espiratorio pico ( $FEV_{\text{pico}}$ ); además, el grupo experimental redujo su estancia

hospitalaria postquirúrgica y obtuvo un menor número de complicaciones postoperatorias los 30 días siguientes, en comparación con el grupo control.

El artículo de Karenovics et al<sup>16</sup> empleó un programa aeróbico interválico de alta intensidad en un cicloergómetro a un grupo experimental de 77 pacientes con cáncer de pulmón con estadio 3 o menor. El programa se desarrolló las 3 semanas previas a la intervención quirúrgica a razón de 3 sesiones semanales de 35 minutos cada una. Los parámetros medidos fueron la capacidad vital forzada (CVF), el volumen espiratorio durante el primer segundo (FEV<sub>1</sub>), el consumo de oxígeno pico (VO<sub>2pico</sub>) y el transporte de monóxido de carbono. Las sesiones fueron en todo momento supervisadas por un fisioterapeuta especializado en el paciente respiratorio. El grupo control no realizó ningún tipo de entrenamiento aeróbico, recibiendo los cuidados habituales en el centro. Los resultados de este ensayo fueron un mayor VO<sub>2pico</sub> y una disminución del tiempo de cuidados postanestesia y de las complicaciones postoperatorias pulmonares (45% menor) en comparación con el grupo control. Además, este ensayo clínico hizo un seguimiento de ambos grupos durante un año, periodo tras el cual se repitieron las mediciones. En estos últimos resultados ambos grupos obtuvieron resultados parecidos.

El ensayo clínico de Sebio et al<sup>17</sup> establece un programa combinado de entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad con un trabajo de fuerza muscular y de la musculatura respiratoria (incentivador volumétrico) en un grupo experimental de 20 pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón no microcítico y con una baja actividad física. Esta intervención tuvo lugar 1 semana previa a la cirugía, realizando 3-5 sesiones semanales de uno 60 minutos de duración. Las mediciones realizadas fueron un test de capacidad física con un cicloergómetro (Anexo 3) al 80% hasta extenuación, el control de la frecuencia cardiaca (FC) y los niveles de la saturación de oxígeno, la capacidad funcional (6 minutos marcha) y la calidad de vida (test SF-36). Todas las sesiones fueron supervisadas por un fisioterapeuta en el propio hospital. El grupo control realizó un programa de Prehabilitación habitual (sin programa de ejercicios). Los resultados fueron un incremento de los valores basales antes de la intervención quirúrgica, además de una disminución del tiempo de recuperación Postintervención.

El trabajo de Licker et al<sup>18</sup> aplica un entrenamiento aeróbico interválico de alta intensidad sobre un grupo experimental de 74 pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón de estadio 3 o menor con posibilidad de ser intervenido quirúrgicamente. Dicho entrenamiento supuso 2-3 sesiones semanales de 30 minutos cada una desde el enrolamiento al estudio hasta la intervención quirúrgica. De manera añadida, se recomienda a los pacientes del grupo experimental la realización de ejercicios musculares y la deambulaci3n diaria (30 minutos al menos). Se midieron la capacidad funcional (6 minutos marcha), FC<sub>máx</sub> y consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2máx</sub>). Todas las sesiones se realizaron bajo la supervisi3n de un fisioterapeuta especializado en la rehabilitaci3n hospitalaria. El grupo control recibió una serie de recomendaciones (deambulaci3n de 30 minutos diarios y eliminaci3n de factores de riesgo). Los resultados fueron un aumento del VO<sub>2máx</sub> y del trabajo máximo realizado en el test de 6 minutos marcha. Adem3s, el grupo de intervenci3n experimentó una menor incidencia de complicaciones postoperatorias. Sin embargo, el estado clínic3 de los pacientes del grupo experimental no obtuvo una mejoría estadísticamente significativa con respecto al grupo control.

Todos los artículos<sup>14-18</sup> realizaron una intervenci3n supervisada por un fisioterapeuta, evidenciando la importancia y la responsabilidad que esta figura representa en un proceso quirúrgico. El tipo de intervenci3n elegida fue, en la mayoría de los casos<sup>14,16,18</sup> un programa aeróbico interválico único, seguido de una intervenci3n basada en el trabajo de la musculatura respiratoria<sup>15</sup> y de un programa combinado de entrenamiento aeróbico interválico, musculatura del aparato locomotor y respiratoria<sup>17</sup>. Parece que los autores han elegido la mejora del sistema cardiorrespiratorio para llegar a la cirugía en el mejor estado de salud posible. Este hecho podría basarse en los resultados de otros estudios en este tipo de pacientes<sup>23,24</sup>.

AUTOR	PACIENTES	INTERVENCIÓN	INICIO	DURACIÓN	RESULTADOS (intervención/control)
<b>Bhatia et al.</b>	Candidatos resección pulmonar. 74 GI 77 GC	EAAI	3 semanas pre-IQ	3 semanas (3 x semana)	<b>PRE-IQ</b>
					VO <sub>2</sub> (2'9/-1'5) W (8/-4) 6MWT (66/-2)
<b>Lai et al.</b>	Mayores de 70. 30 GI 30 GC	Musculatura respiratoria y ejercicio aeróbico	7 días pre-IQ	1 semana (diario)	<b>PRE-IQ</b>
					Δ6MWT 1-2 (+28'6/+9'4) ΔPEF 1-2 (+26'1/+8'1)
					<b>POST-IQ</b>
					Complicaciones (76/106)
<b>Karenovics et al.</b>	Cáncer de pulmón Estadio ≤ III 77 GI 74 GC	EAAI (interválico)	3 semanas pre-IQ	3 semanas (3 x semana)	<b>PRE-IQ</b>
					ΔVO <sub>2pico</sub> 1-2 (2,9/-1,5) ΔW <sub>pico</sub> 1-2 (8/-4)
					<b>POST- IQ</b>
					ΔVO <sub>2pico</sub> pre-post-IQ (-11'5/-12'8)
					<b>1 AÑO POST-IQ</b>
<b>Sebio et al.</b>	CPNM + Baja actividad física 20 GI 20 GC	EAAI (interválico) + trabajo muscular + Musculatura respiratoria	1 semana pre-IQ	1 semana (3-5 x semana)	<b>PRE-IQ</b>
					CCET (719/366'8) Arm Curl (16'3/17'3)
					<b>POST-IQ</b>
					CCET (460'1/341) Arm Curl (15'3/17'05)
					<b>3 MESES POST-IQ</b>
					CCET (548'4/229) Arm Curl (15'2/15'5)
<b>Licker et al.</b>	Cáncer de pulmón Estadio ≤ III 74 GI 77 GC	EAAI (interválico)	Desde enrolamiento al estudio	Hasta IQ (2-3 x semana)	<b>PRE-IQ</b>
					ΔVO <sub>2pico</sub> 1-2 (+2'9/-1'5) ΔW <sub>pico</sub> 1-2 (+8/-4) Δ6MMT (+66/-2)
					<b>POST-IQ</b>
					Atelectasias (9/28) Re-IQ (8/2) PACU (17/25)

**GI:** grupo intervención **GC:** grupo control **EAAI:** ejercicio aeróbico de alta intensidad **Pre-IQ:** previo a la intervención quirúrgica **VO<sub>2</sub>:** consumo de oxígeno (ml/kg/min) **W:** carga de trabajo (vatios) **6MWT:** prueba de los 6 minutos marcha (m) **Δ6MWT 1-2:** incremento de la distancia en la prueba de 6 minutos marcha entre el inicio y final de intervención (m) **ΔPEF 1-2:** incremento del flujo espiratorio pico entre inicio y final de intervención (l/min) **Post-IQ:** después de la intervención quirúrgica **ΔVO<sub>2pico</sub> 1-2:** incremento del consumo de oxígeno máximo entre inicio y final de la intervención (ml/kg/min) **ΔW<sub>pico</sub> 1-2:** incremento de la carga de trabajo entre inicio y final de la intervención (vatios) **ΔVO<sub>2pico</sub> pre-post-IQ:** incremento del consumo de oxígeno máximo entre el preoperatorio y el postoperatorio (ml/kg/min) **ΔFVC:** incremento de la capacidad vital forzada (L) **ΔFEV<sub>1</sub>:** incremento del volumen espiratorio en el 1º segundo (L) **CPNM:** cáncer de pulmón no microcítico **CCET:** tiempo empleado en el test de cicloergómetro (seg) **Δ6MMT:** incremento de la distancia en la prueba de 6 minutos marcha (m) **Re-IQ:** reintervenciones quirúrgicas **PACU:** horas pasadas en la unidad de cuidados postanestesia

Tabla 1. Resumen de los resultados estadísticamente significativos de los estudios de intervenciones fisioterápicas preoperatorias

Un aspecto importante en un protocolo de intervención es el tiempo de duración. En este análisis se observa que 4 de los artículos optan por un periodo mínimo de 3 semanas<sup>14,16-18</sup>, mientras que el artículo de Lai et al.<sup>15</sup> establece 1 semana de duración. Si bien parece que la diferencia es amplia, ha de tenerse en cuenta que los artículos con una mayor duración de la intervención tienen un programa de entrenamiento interválico como parte de su Prehabilitación<sup>14,16-18</sup>, mientras que el artículo de Lai et al.<sup>15</sup> pone el foco en el entrenamiento de la musculatura respiratoria. Esto podría significar que la mejora del aparato respiratorio obtiene beneficios en un menor periodo de tiempo que el aparato cardiorrespiratorio o la musculatura del aparato locomotor. Las mediciones más comunes son el  $\text{VO}_2$ <sup>14,16,18</sup> y el test de 6 minutos marcha<sup>14,15,17,18</sup>, lo que parece obvio teniendo en cuenta que se evaluaron las capacidades cardiorrespiratorias en estos artículos. Además, cabe destacar el especial interés que la calidad de vida despierta en este tipo de estudios, tal y como demuestra la implementación de test que valoran la calidad de vida<sup>15,17</sup>. Los resultados obtenidos como consecuencia de una intervención en el grupo experimental ha sido una mejora del estado cardiorrespiratorio en el momento previo y posterior a la intervención en comparación con el grupo control<sup>14-18</sup>. De manera añadida, algunos artículos realizaron una comparativa con el grupo control para ver el tiempo hospitalario después de la intervención quirúrgica, siendo menor en el caso del grupo intervención<sup>15-17</sup> y para ver el número de complicaciones pulmonares postoperatorias, que también tuvieron menor incidencia en el grupo intervenido<sup>15,18</sup>. Es en este aspecto en el que el artículo de Karenovics et al.<sup>16</sup> ofrece datos más significativos, obteniendo una reducción de las complicaciones pulmonares postoperatorias del 45% en comparación con el grupo control. Por último, cabe resaltar que el artículo de Lai et al.<sup>15</sup> es el único que establece como criterio de inclusión pacientes mayores de 70 años. Esto sucede así porque pretende valorar la seguridad de una intervención preoperatoria en este tipo de población.

## INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA EN EL POSTOPERATORIO

Teniendo en cuenta la intervención fisioterápica postoperatoria contamos con 4 estudios<sup>19-22</sup> enfocados al cáncer de pulmón (Tabla 2).

El ensayo clínico de Messaggi et al.<sup>19</sup> aplica un entrenamiento combinado basado en el ejercicio aeróbico en bicicleta durante 30 minutos al 60% de la carga máxima (vatios) obtenida en una prueba de capacidad física inicial, trabajo de la musculatura respiratoria usando un aparato de entrenamiento de la musculatura respiratoria al 30% de la presión inspiratoria máxima (PIM) y de la presión espiratoria máxima (PEM) y el trabajo de los grandes grupos musculares, sobre un grupo experimental de 11 pacientes menores de 80 años intervenidos de resección pulmonar debido a un cáncer de pulmón en estadio II o menor. Se sucedieron 3 sesiones semanales de 60 minutos cada una a lo largo de 8 semanas, comenzando 6-8 semanas después de la cirugía e incrementando los niveles de intensidad cada semana si el paciente completaba el programa sin mucha complicación para conseguir una progresión. Los autores decidieron hacer un seguimiento de la PIM, de la PEM y del VO<sub>2</sub> como factores determinantes de la capacidad pulmonar. También registraron los vatios del cicloergómetro, los índices de inmunoglobulinas (IFDBP-3) y la calidad de vida de los pacientes a través del test HRQoL al inicio y al final del protocolo. Todas las sesiones se realizaron en el ambiente hospitalario bajo la supervisión de un profesional. El grupo control recibió los cuidados habituales recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El programa finalizó con una mejora de la capacidad de ejercicio y de la musculatura respiratoria tras las 8 semanas de intervención en comparación con el grupo control. También los valores de IFDBP-3 sufrieron un incremento con respecto al grupo control al final de este periodo. Sin embargo, todas las mediciones realizadas pasados 2 años de la cirugía no sufrían variaciones estadísticamente significativas comparando ambos grupos.

El artículo de Brocki et al.<sup>20</sup> empleó un programa de fortalecimiento de la musculatura inspiratoria en un grupo intervención de 34 pacientes mayores de 70 años que habían sido intervenidos quirúrgicamente debido a un cáncer de pulmón. Además, uno de los criterios de inclusión fue el incluir solo a los pacientes clasificados de alto riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias. El programa se desarrolló desde el 2º día pasado la cirugía hasta las 2 semanas siguientes, a razón de 2 sesiones



diarias. Estas sesiones consistieron en 2 series de 30 respiraciones utilizando un incentivador y ajustándolo al 15% de la PIM que presentaba en el momento previo de la cirugía, incrementando este parámetro en 2 cm H<sub>2</sub>O diarios si el paciente lo toleraba. Las mediciones se enfocaron en una escala de actividad física (PAS2) y en un test de calidad de vida EUROQoL validado para la población danesa (EQ-5D-5L). Las sesiones fueron supervisadas durante su estancia hospitalaria y no supervisadas en el periodo posterior, en el cual se motivaba a los pacientes mediante llamadas telefónicas. El grupo control recibió los cuidados habituales que siguen todos los pacientes de sus mismas características y que también siguió el grupo intervención (aprendizaje del uso del incentivador antes de la cirugía y la deambulación temprana el mismo día de la cirugía). Los resultados fueron una mayor puntuación en el PAS2 y menores niveles de sedentarismo en el grupo intervención en comparación con el grupo control. En relación con la calidad de vida, no hubo diferencias significativas en comparación con el grupo control.

El ensayo clínico de Jonsson et al.<sup>21</sup> combina una deambulación y movilización temprana centrada en la articulación del hombro con un trabajo de la musculatura espiratoria (3 series de 10 respiraciones con una intensidad de 110 cmH<sub>2</sub>O) y unas recomendaciones de mantenimiento del programa, en un grupo de intervención de 54 pacientes intervenidos de resección pulmonar debido a un cáncer de pulmón y sin contraindicaciones de realizar ejercicio. La intervención comenzó el primer día del postoperatorio, realizando 2 sesiones diarias de 10-30 minutos de duración, 6 días a la semana durante su estancia hospitalaria. Además, se recomendó continuar el programa de rehabilitación una vez dado de alta el paciente. Las mediciones fueron un test de la capacidad funcional cardiorrespiratoria objetiva (6 minutos marcha), un test de actividad física subjetiva con el *International Physical Activity Questionnaire Modified for Elderly* (IPAQ-E) y valoraciones de la actividad física objetiva con un acelerómetro (cambios en la aceleración), de la función pulmonar (espirometría), del grado de disnea con el *Modified Medical Research Council Dyspnea Scale* y del dolor mediante una escala numérica del 0 al 10. Las sesiones fueron supervisadas por fisioterapeutas durante la estancia hospitalaria, mientras que una vez dado el alta al paciente se les dieron unas recomendaciones para continuar con el programa por ellos mismos. El grupo control siguió los cuidados habituales como el control del dolor y cuidados por parte del equipo de enfermería. Los resultados fueron una mejora de la

actividad física subjetiva a los 3 meses de la cirugía en el grupo intervención en comparación con el grupo control. El resto de parámetros no sufrieron variaciones estadísticamente significativas si comparamos ambos grupos.

El ensayo clínico de Quist et al.<sup>22</sup> aplica un entrenamiento que combina el ejercicio aeróbico interválico de alta intensidad de 60 minutos de duración con el fortalecimiento de grandes grupos musculares y la realización de ejercicios respiratorios al mismo tiempo que estiramientos, en un grupo de intervención de 119 pacientes mayores de 18 años intervenidos de una resección pulmonar a causa de un cáncer de pulmón en estadio I-III. El grupo intervención comenzó 2 semanas posteriores a la cirugía y se mantuvo 12 semanas, estableciendo 2 sesiones semanales a días alternos. Las mediciones se centraron en la capacidad funcional pulmonar ( $VO_{\text{máx}}$ ) y cardiorrespiratoria (6 minutos marcha), además de medir la sensación subjetiva de fatiga y calidad de vida a través de los test EORTC, HRQoL o FACT-L. Las sesiones se realizaron en el servicio de rehabilitación y se organizaron en sesiones grupales supervisadas por un profesional sanitario. De manera añadida, también recibieron 3 sesiones grupales dedicadas a la resolución de problemas/dudas y otras 3 sesiones grupales para recibir educación para la promoción de la salud. El grupo control realizó el mismo tipo de intervención, con la salvedad de que comenzó 14 semanas después de la cirugía. Los resultados obtenidos fueron una menor sensación de fatiga por parte del grupo experimental tras completar su programa en comparación con el grupo control en ese mismo momento (14 semanas de la intervención). En ese periodo de tiempo, el resto de parámetros no sufrieron variaciones en comparación con el grupo control. Además, tanto la fatiga, el  $VO_{2\text{máx}}$  y los test de calidad de vida no obtuvieron cambios estadísticamente significativos en comparación con el grupo control pasadas 26 semanas (finalización del programa por parte del grupo experimental).

AUTOR	PACIENTES	INTERVENCIÓN	INICIO	DURACIÓN	RESULTADOS (intervención/control)
<b>Messaggi et al.</b>	IQRP (cáncer de pulmón estadio ≤ II) < 80 años.  11 GI 13 GC	Ejercicio aeróbico (bici) + Músculatura respiratoria + Grandes grupos musculares	6-8 semanas post-IQ	8 semanas (3 x semana)	<b>POST-INTV.</b>
					$\Delta VO_{2pico}$ 1-2 (+2'6/-2'3) $\Delta VM$ 1-2 (+6'4/-1)
					<b>POST-INTV.2</b>
					$\Delta PIM$ (13'42) $\Delta PEM$ (18'76) $\Delta IGFBP-3$ (0'61)
<b>Brocki et al.</b>	IQRP (cáncer de pulmón) ↑ riesgo de complicaciones postoperatorias pulmonares > 70 años 34 GI 32 GC	Músculatura inspiratoria	2º día post-IQ	2 semanas (2 x día)	<b>PAS<sub>2week</sub></b>
					$\Delta N^o_{Inactivo}$ (+2/+5) $\Delta N^o_{Leve}$ (+6/+7) $\Delta N^o_{Moderado}$ (-5/-14) $\Delta N^o_{Elevado}$ (-3/0)
<b>Jonsson et al.</b>	IQRP (cáncer de pulmón) Sin contraindicación para ejercicio 54 GI 53 GC	Movilización y deambulación temprana + Músculatura espiratoria + Recomendación	1º día post-IQ	Estancia hospitalaria (2 x día. 6 x semana)	<b>3 MESES POST-IQ</b>
					$\Delta IPAQ-E_{low}$ (-10/-1) $\Delta IPAQ-E_{moderate}$ (+7/+1) $\Delta IPAQ-E_{high}$ (+3/0)
<b>Quist et al.</b>	IQRP (cáncer de pulmón estadio ≤ III) >18 años 119 GI 116 GC	EAAI (interválico) + Grandes grupos musculares + Ejercicios respiratorios	GI: 2º semana post-IQ  GC: 14º semana post-IQ	12 semanas (2 x semana)	<b>14 SEMANAS POST-IQ</b>
					$\Delta VO_2$ base (-66/-202) $\Delta 6MMT$ base (24/2) $\Delta FEV_1$ base (-0'15/-0'3) $\Delta EORTC$ C30 fatiga base (0/10)
					<b>26 SEMANAS POST-IQ</b>
					$\Delta VO_2$ base (-46/-43) * $\Delta 6MMT$ base (28/25) * $\Delta FEV_1$ base (-0'15/-0'25) $\Delta EORTC$ C30 fatiga base (-2/1) *

**IQRP:** intervención quirúrgica por resección pulmonar **post-IQ:** Posterior a la intervención quirúrgica **POST-INTV.:** posterior a la intervención del estudio  $\Delta VO_{2pico}$  **1-2:** incremento del consumo de oxígeno pico antes y después de la intervención del estudio (ml/Kg/min)  $\Delta VM$  **1-2:** incremento del volumen minuto antes y después de la intervención del estudio (L/min) **POST-INTV.2:** posterior a la intervención del estudio, comparando el grupo intervención con el control  $\Delta PIM$ : incremento de la presión inspiratoria máxima (cmH2O)  $\Delta PEM$ : incremento de la presión espiratoria máxima (cmH2O)  $\Delta IGFBP-3$ : incremento de la proteína de unión al factor de crecimiento de la insulina 3 (µg/ml) **PAS<sub>2week</sub>:** escala de actividad física tras el final de la intervención del estudio  $\Delta N^o_{Inactivo}$ : incremento en el número de pacientes inactivos  $\Delta N^o_{Leve}$ : incremento del número de pacientes con actividad leve  $\Delta N^o_{Moderado}$ : incremento del número de pacientes con actividad moderada  $\Delta N^o_{Elevado}$ : incremento del número de pacientes con actividad elevada  $\Delta IPAQ-E_{low}$ : incremento en el número de pacientes clasificados como “baja intensidad” según el cuestionario internacional de actividad física adaptado para los mayores  $\Delta IPAQ-E_{moderate}$ : incremento en el número de pacientes clasificados como “moderada intensidad” según el cuestionario internacional de actividad física adaptado para los mayores  $\Delta IPAQ-E_{high}$ : incremento en el número de pacientes clasificados como “alta intensidad” según el cuestionario internacional de actividad física adaptado para los mayores  $\Delta VO_2$  **base:** incremento del consumo de oxígeno en comparación con la base

(ml/min) $\Delta 6\text{MMT}$ <b>base:</b> incremento de la distancia obtenida en el test de 6 minutos marcha en comparación con la base (m) $\Delta \text{FEV}_1$ <b>base:</b> incremento del volumen de flujo espiratorio en el primer segundo en comparación con la base (L) $\Delta \text{EORTC C30 fatiga}$ <b>base:</b> incremento de los resultados obtenidos en el apartado relacionado con la fatiga en el test de EORTC adaptado al cáncer del pulmón en comparación con la base. <b>En rojo los resultados estadísticamente NO significativos.</b>
--

Tabla 2. Resumen de los resultados más relevantes de los estudios de intervenciones fisioterápicas postoperatorias

Referido al tipo de intervención, todos los artículos tienen en común el fortalecimiento de la musculatura respiratoria<sup>19-22</sup>, siendo en el artículo de Brocki et al.<sup>20</sup> el que emplea este método como único y el resto combinado con otras técnicas. Dado que en la intervención quirúrgica es la musculatura respiratoria la que resulta más afectada resulta evidente que en el proceso de rehabilitación uno de los principales objetivos sean estas estructuras. A diferencia del apartado anterior sobre la intervención fisioterápica en el preoperatorio, en este apartado vemos que solo los ensayos clínicos de Messaggi et al.<sup>19</sup> y Quist et al.<sup>22</sup> señalan una supervisión durante todo el procedimiento por parte de un fisioterapeuta. El resto<sup>20,21</sup> emplea una supervisión presencial durante el periodo intrahospitalario y otra no presencial una vez dado de alta el paciente. En este caso, la figura del fisioterapeuta mantiene su importancia en un primer momento tras la cirugía, mientras que en el periodo extrahospitalario se confía más en el propio paciente. En esas sesiones iniciales la supervisión por parte de un profesional podría mejorar la actitud del paciente frente a su patología y ejercer una influencia positiva en su tratamiento. Además, es importante la participación activa y del paciente y la implementación de una rutina de actividad a su modo de vida, lo que podría explicar la supervisión no presencial en estadios más avanzados de la rehabilitación. El inicio de la intervención fisioterápica en los artículos de Brocki et al.<sup>20</sup> y Jonsson et al.<sup>21</sup> optan por una rehabilitación precoz, comenzando el 1º y 2º día tras la cirugía respectivamente. Por el contrario, el trabajo de Messaggi et al.<sup>19</sup> realiza una intervención más conservadora que comienza pasadas las 6 semanas de la cirugía. El estudio dirigido por Quist et al.<sup>22</sup> compara una misma rehabilitación en dos grupos, uno realizado de manera precoz y otro más conservador. Sus resultados a nivel cardiorrespiratorio y de calidad de vida no tuvieron diferencias estadísticamente significativas, con la salvedad de que el grupo precoz redujo su sensación de fatiga tras finalizar la intervención. Por esta razón, resultaría conveniente un tratamiento precoz por los beneficios que éste podría ejercer sobre la fatiga del paciente. La duración del protocolo fue de 8 semanas en el caso de Messaggi et al.<sup>19</sup>, de 2 semanas en el de Brocki et al.<sup>20</sup> y durante el tiempo de hospitalización en el de Jonsson et al.<sup>21</sup>. Podría decirse que la elección de una intervención precoz necesitaría

un menor tiempo de duración, mientras que la intervención más conservadora implicaría una mayor duración. Las mediciones elegidas en este apartado son variadas, pero tienen en común el estado físico gracias a la supervisión de los vatios en el caso de Messaggi et al.<sup>19</sup>, al PAS2 en el de Brocki et al.<sup>20</sup> o el test de 6 minutos marcha, el IPAQ y el acelerómetro en el de Jonsson et al.<sup>21</sup>. También se miden los niveles de calidad de vida en los artículos de Messaggi et al.<sup>19</sup>, Brocki et al.<sup>20</sup> con el HRQoL y el EuroQoL respectivamente, mientras que Jonsson et al.<sup>21</sup> deciden medir el dolor y la fatiga. Por último, los parámetros respiratorios fueron medidos en los trabajos de Messaggi et al., Jonsson et al. y Quist et al.<sup>19,21,22</sup> con la medición del VO<sub>2</sub> en el caso de Messaggi y Quist y una espirometría en el de Jonsson. Podríamos decir con estos datos que son la capacidad física y las sensaciones del paciente los objetivos principales a mejorar, siendo estos parámetros los que permiten llevar una vida normal. Además, los parámetros respiratorios podrían ser útiles para realizar un seguimiento del paciente y como coadyuvante de los objetivos anteriormente descritos. Los resultados obtenidos en todos los artículos son un aumento de la práctica de actividad física<sup>19-22</sup> además de una mayor capacidad de la musculatura respiratoria en el caso de Messaggi et al.<sup>19</sup> en comparación con el grupo control. En cuanto a la calidad de vida no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas comparando ambos grupos. Es importante en el ensayo clínico de Messaggi et al.<sup>19</sup> que hace un seguimiento de ambos grupos (intervención y control) y no se obtienen diferencias significativas entre ellos tras 2 años de la intervención. Esto significaría que los resultados obtenidos gracias a la rehabilitación supondrían una mayor rapidez en conseguir el estado óptimo del paciente. Al igual que ocurría con el apartado de la intervención preoperatoria, el artículo de Brocki et al.<sup>20</sup> centra su estudio en pacientes mayores de 70 años, resultando este tipo de intervenciones adecuadas para su ejecución en este tipo de población.

### INTERVENCIÓN FISIOTERÁPICA EN PACIENTES NO QUIRÚRGICOS

Referido a la intervención fisioterápica en pacientes que no presentan una intervención quirúrgica próxima a la realización del estudio contamos con dos artículos<sup>12,13</sup> desarrollados en pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón (Tabla 3).

El ensayo clínico de Dhillon et al.<sup>12</sup> realiza una intervención basada en sesiones de apoyo (recomendaciones sobre la actividad física, cambios de estilo de vida más

saludables...) y de actividad física basada en el entrenamiento aeróbico (caminar, bicicleta, nadar...) empleando los medios y capacidades posibles por parte del paciente en un grupo de intervención de 56 pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón en fase III-IV inoperable, con un pronóstico de supervivencia mayor a 6 meses y una baja actividad física. La intervención duró 8 semanas a razón de una sesión semanal de 60 minutos en las que 45 se dedican a la práctica de actividad física y 15 a las sesiones de apoyo. Las mediciones hechas fueron los test de fatiga (FACT-F), calidad de vida (EORTC-QLQ-C30), ansiedad y depresión (GHQ), las pruebas de la capacidad funcional (6 minutos marcha) y de la capacidad pulmonar (volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV<sub>1</sub>) y capacidad vital forzada (FVC)) y los niveles de inmunoglobulinas. Las sesiones se distribuyeron tanto de forma supervisada por un profesional sanitario, como no supervisada. Todas ellas tuvieron lugar en el domicilio del paciente. El grupo control sólo recibió los cuidados habituales (recomendaciones dietéticas y de actividad física). Los resultados del estudio fueron un incremento de la actividad física del grupo intervenido en comparación con el grupo control, además de establecer el programa como seguro para este tipo de pacientes no operables quirúrgicamente. En cuanto a la fatiga y calidad de vida no se obtuvieron diferencias significativas con respecto al grupo control.

El artículo de Chen et al.<sup>13</sup> empleó un programa de entrenamiento aeróbico de media intensidad en un grupo intervención de 58 pacientes mayores de 18 años y con bajos niveles de actividad física diagnosticados de cáncer primario de pulmón. El programa se desarrolló a lo largo de 12 semanas en forma de 3 sesiones semanales de 40 minutos cada una, todas ellas realizadas en el domicilio del paciente. Cada paciente fue instruido previamente en el conocimiento de la escala de Borg y se animó a permanecer durante las sesiones en un ritmo constante de ejercicio al 60-80% de la frecuencia cardiaca (calculada con la fórmula de Karvonen) y en unos niveles de 13-15 en la escala de Borg. Las mediciones se enfocaron en la ansiedad y depresión a través del test HADS y en los síntomas propios del cáncer gracias al cuestionario MDASI validado para la población taiwanesa. Ninguna sesión fue supervisada, pero los pacientes recibían, semanalmente, una llamada telefónica para comprobar su estado de salud y resolver dudas que pudieran surgir durante la intervención. El grupo control recibió los cuidados habituales de este tipo de pacientes. Los resultados fueron una mejora de la ansiedad y depresión en el grupo intervención en comparación con el

grupo control, siendo estadísticamente significativo en el último parámetro. Sin embargo, los síntomas del cáncer no sufrieron variaciones estadísticamente significativas si comparamos ambos grupos.

En cuanto al tipo de intervención, ambos artículos<sup>12,13</sup> emplean un programa de ejercicio físico basada en la sensación subjetiva del paciente, si bien en el caso de Chen et al.<sup>13</sup> toma como referencia la fórmula de Karvonen para establecer unos valores de seguridad a la hora de controlar la frecuencia cardiaca. Esto podría deberse a que no han sido intervenidos de ninguna cirugía y no tienen que pasar rehabilitación, por lo que las medidas a adoptar tendrían más que ver con la mejora del estado de salud, en el que el sistema cardiorrespiratorio tiene gran influencia.

AUTOR	PACIENTES	INTERVENCIÓN	DURACIÓN	RESULTADOS (intervención/control)
Dhillon et al.	CPNO (estadio III-IV) PS > 6 meses ↓ AF 56 GI 56 GC	Entrenamiento aeróbico + Sesiones de apoyo	8 semanas (1 x semana)	4 MESES POST-I
				ΔAF diaria respecto inicio (+18´21/-6´15) ΔMET h/sem respecto inicio (+11´23/-2´09)
				6 MESES POST-I
				ΔAF diaria respecto al inicio (+16´93/-9´83) ΔMET respecto inicio (+10´05/-1´85)
Chen et al.	CPP ↓ AF 58 GI 58 GC	EAMI + Instrucción en la escala de Borg	12 semanas (3 x semana)	3 MESES POST-I
				ΔDepresión (-0´75/+2´63)
				6 MESES POST-I
				ΔDepresión (-1´26/-1´35)
CPNO: cáncer de pulmón no operable PS: pronóstico de supervivencia POST-I: posterior a la intervención de estudio ΔAF: incremento de la actividad física (min/día) ΔMETS: incremento de MET (h/sem) CPP: cáncer de pulmón primario EAMI: entrenamiento aeróbico de media intensidad ΔDepresión: incremento de los resultados relacionados con la depresión en el test HADS en comparación con los valores de base				

Tabla 3. Resumen de los resultados estadísticamente significativos de los estudios de intervenciones fisioterápicas sin intervención quirúrgica próxima

En contraposición con los dos apartados anteriores sobre la intervención en el pre-postoperatorio, ninguno de los trabajos<sup>12,13</sup> presenta sesiones supervisadas por fisioterapeutas, sino que se ha optado por el control por medio telefónico. Quizás este hecho esté relacionado con la visión de la figura del fisioterapeuta y de la atención sanitaria como cuidados “curativos” o “paliativos”. Sin embargo, estos elementos son

también preventivos y de mantenimiento del estado de salud. La duración de los protocolos fue amplia, con 8 y 12 semanas en los trabajos de Dhillon et al.<sup>12</sup> y Chen et al.<sup>13</sup> respectivamente. Estos datos se corresponden con unos objetivos a medio y largo plazo, esperando que el aparato cardiorrespiratorio obtenga los mayores beneficios. Las mediciones elegidas fueron aspectos que pueden disminuir, tanto física como psicológicamente, la calidad de vida del paciente. Estos pueden ser la ansiedad y depresión, medidos en ambos casos<sup>12,13</sup> o la fatiga<sup>12</sup> y la sintomatología del cáncer<sup>13</sup>. Una vez más, las mediciones se corresponden con unos objetivos destinados a los cuidados paliativos y al mantenimiento de la salud. Los resultados obtenidos no son similares, dado que en el artículo de Dhillon et al.<sup>12</sup> no se producen diferencias significativas en la fatiga, calidad de vida o ansiedad y depresión, mientras que en el de Chen et al.<sup>13</sup> se produce una mejoría de estos últimos.

## **7. DISCUSIÓN**

Según la evidencia encontrada la intervención fisioterápica en el preoperatorio tiene beneficios notables<sup>14-18</sup>. De acuerdo a la revisión hecha en este estudio, podríamos decir que existen dos posibilidades de intervención: una basada en un entrenamiento interválico de alta intensidad, en cuyo caso es conveniente una mayor duración (3 semanas)<sup>14,16</sup>. La otra, es una intervención basada en un entrenamiento de la musculatura respiratoria, en la que una semana de duración parece suficiente para obtener una mejora significativa<sup>15,17</sup>. Siendo esta última intervención la que parece que reduce en mayor medida las complicaciones pulmonares postoperatorias, resultaría conveniente su prescripción. Además, resultaría interesante la recomendación de un ejercicio interválico de alta intensidad para llegar a la resección con las mejores condiciones cardiorrespiratorias posibles<sup>16-18</sup>. Por otra parte, gracias a estudios como el de Lai et al.<sup>15</sup> queda demostrada la seguridad de esta intervención en pacientes mayores de 70 años.

La fisioterapia postoperatoria también genera beneficios en el paciente<sup>19-22</sup> y, al igual que la intervención preoperatoria, encontramos dos posibilidades de actuación: una llevada a cabo de forma precoz (primeros días tras la cirugía) basada en el trabajo de la musculatura respiratoria, la deambulación y movilización progresiva<sup>20,21</sup>. La otra, más tardía (6 semanas tras la resección) en la que se promueve el ejercicio aeróbico, y el trabajo de grandes grupos musculares y respiratorios<sup>19</sup>. Dado que ambas opciones



resultan en un beneficio para el paciente, resultaría conveniente explorar la posibilidad de combinar ambas intervenciones en la que una deambulaci3n y movilizaci3n precoz durante la estancia hospitalaria a11adiendo el trabajo respiratorio<sup>20,21</sup> continuara de forma progresiva hasta la implementaci3n del ejercicio aer3bico y el trabajo de la fuerza muscular a las 6 semanas<sup>19</sup>. Adem1as, con los datos proporcionados en el estudio de Quist et al.<sup>22</sup> podr1a plantearse la disminuci3n del intervalo de tiempo entre ambos m1todos de trabajo, comenzando el trabajo aerobio a la segunda semana de la cirug1a (ajustando la intensidad a las nuevas condiciones del paciente). De esta manera, con la intervenci3n precoz se evoluciona hacia la recuperaci3n de la musculatura respiratoria, gravemente afectada con la operaci3n; mientras que con la segunda se trata de recuperar los vol1menes y capacidades pulmonares, la capacidad funcional y la cardiorrespiratoria<sup>8</sup>. En todo este proceso es importante la educaci3n sanitaria en relaci3n al manejo del aparataje de entrenamiento respiratorio y en la correcta ventilaci3n<sup>20,21</sup>. Por 1ltimo, un trabajo de Gomersall et al.<sup>25</sup> obtuvo una mejora subjetiva y menores tiempos de sedentarismo en su grupo de estudio gracias a un seguimiento a11adido a la intervenci3n mediante mensajes de texto, lo cual podr1a implementarse para aumentar la adhesi3n al tratamiento por parte de los pacientes.

El c1ncer de pulm3n no operable supone un campo de actuaci3n nuevo, en el que en ocasiones viene acompa1ado de tratamientos no quir1rgicos como la quimio/radioterapia. Las intervenciones fisioter1picas en estos pacientes se basar1n en la mejora funcional a trav1s de un ejercicio cardiorrespiratorio, preferiblemente aer3bico y sin llegar a la fatiga<sup>12,13</sup>. Adem1as, estos programas deber1an contar con un apartado de apoyo al paciente, bien en sesiones exclusivas o a trav1s del ejercicio grupal<sup>12</sup>. La duraci3n 3ptima es dif1cil de establecer, pero resultaría conveniente un periodo largo (al menos 8 semanas) debido a que se pretende conseguir una mejora del aparato cardiorrespiratorio y un aumento de la actividad f1sica del paciente<sup>12,13</sup>. Los objetivos no se quedan ah1, sino que tambi1n se pretende una mejora de la calidad de vida disminuyendo los niveles de ansiedad y depresi3n<sup>13</sup>.

Algunos ensayos cl1nicos como el de Lugo et al.<sup>23</sup> coinciden con los resultados obtenidos en esta revisi3n. Si bien no se centra en el c1ncer de pulm3n, establece que las recomendaciones de la Organizaci3n Mundial de la Salud (OMS) de 150 minutos semanales de ejercicio moderado y 75 de ejercicio vigoroso mejoran el promedio de vida en pacientes no operables y mejora el estado emocional. Adem1as, tambi1n

establece una reducción del 25% la probabilidad de padecer algún tipo de cáncer. Un estudio de Kleckner et al.<sup>24</sup> se centra en pacientes diagnosticados de cáncer de mama con tratamiento de quimioterapia. En él, un ejercicio físico basado en la marcha continua genera un aumento de citoquinas antiinflamatorias y un descenso de las proinflamatorias. Por tanto, la práctica de ejercicio podría reducir la inflamación generada por este tipo de tratamientos.

Esta revisión presenta inconvenientes como el tamaño de la muestra de pacientes, que no siempre alcanza un número representativo de la población. Además, también son necesarios más estudios que evalúen las posibilidades de intervención fisioterápica en aquellos pacientes tratados con quimio/radioterapia. Para finalizar, aunque hay evidencias acerca de la eficacia de la fisioterapia en el paciente con cáncer de pulmón, todavía no se ha establecido un protocolo de actuación consensuado por una mayoría de profesionales sanitarios, siendo necesarios futuros estudios que se marquen este objetivo.

## **8. CONCLUSIÓN**

La fisioterapia puede intervenir en el tratamiento de pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón, tanto si son operables (Figura 2) como si no.

La intervención fisioterápica preoperatoria debería empezar 3 semanas previas a la cirugía con varias sesiones semanales (3-5) con el objetivo de mejorar la capacidad cardiorrespiratoria gracias a un entrenamiento interválico de alta intensidad y siempre con valores establecidos gracias a un test de evaluación cardiorrespiratorio. Además, 1 semana previa a la intervención sería recomendable la educación y el empleo de un aparato de entrenamiento de la musculatura respiratoria varias veces al día (2-3) y con una predilección hacia la mejora de la musculatura espiratoria.

La intervención fisioterápica postoperatoria debería comenzar el primer día después de la operación con movilizaciones (al principio pasivas y evolucionando hacia activas) 1-2 veces al día con especial precaución por las cicatrices, con deambulación progresiva (25 metros diarios y aumento en 10 metros cada día) y reeducación de la mecánica ventilatoria (1-2 veces al día tras las movilizaciones). Este tratamiento continuará hasta el alta hospitalaria (6-7 días tras la cirugía). Pasado ese tiempo la progresión debe continuar hasta llegar a la 2ª semana. A la 2ª semana de la

intervención quirúrgica comenzaría la recuperación de los valores cardiorrespiratorios a través del ejercicio aeróbico continuo (30 minutos por sesión), entrenamiento de la musculatura espiratoria (5 series de 10 repeticiones al 30% de la PIM y PEM previas a la cirugía) y trabajo de la fuerza muscular (3 series de 10 repeticiones con el peso elegido por el paciente y centrado a los grandes grupos musculares). Este último apartado las sesiones se distribuirían durante 6-8 semanas a razón de 3 sesiones semanales.

La intervención fisioterápica en aquellos pacientes que no van a ser operados en un momento próximo a la fisioterapia tendría una duración de, al menos, 8 semanas y se centraría en el ejercicio aeróbico continuo (40 minutos por sesión) 3 veces por semana, una sesión de relajación semanal (pequeños grupos) y la reunión con grupos de apoyo una vez por semana. En este grupo de pacientes se tendrá en cuenta una buena actitud ante el ejercicio como requisito indispensable.

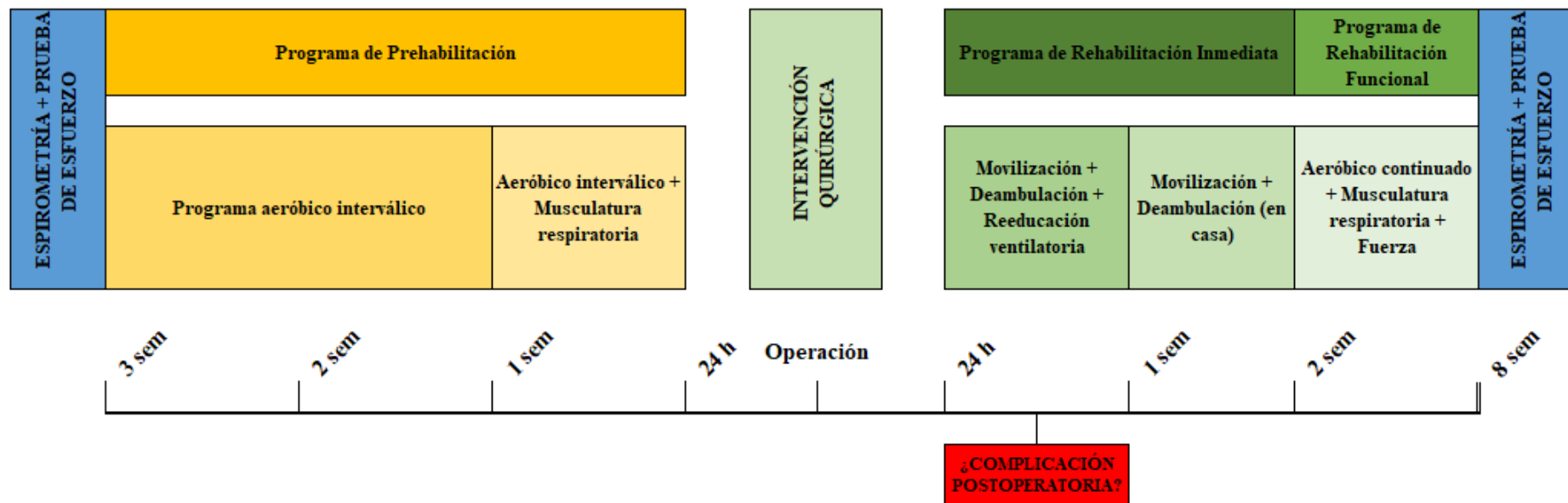


Figura 2. Modelo de Intervención Fisioterápica

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Gobierno de España. Instituto Nacional de Estadística [Internet]. España. 2020 [acceso 11 de mayo de 2020]. Disponible en: [www.ine.es](http://www.ine.es)
2. Unión Europea. Eurostat [Internet]. Luxemburgo. 2020 [acceso 11 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>
3. Mao Y, Yang D, He J, Krasna MJ. Epidemiology of Lung Cancer. *Surg Oncol Clin N Am*. 2016;25(3):439-45.
4. Travis WD, Brambilla E, Nicholson AG, Yatabe Y, Austin JHM, Beasley MB, et al. The 2015 World Health Organization Classification of Lung Tumors: Impact of Genetic, Clinical and Radiologic Advances since the 2004 Classification. *J Thorac Oncol*. 2015;10(9):1243-60.
5. Duma N, Santana-Davila R, Molina JR. Non-Small Cell Lung Cancer: Epidemiology, Screening, Diagnosis, and Treatment. *Mayo Clin Proc*. 2019;94(8):1623-40.
6. Antonia SJ, Villegas A, Daniel D, Vicente D, Murakami S, Hui R, et al. Durvalumab After Chemoradiotherapy in Stage III Non-Small-Cell Lung Cancer. *N Engl J Med*. 2017;377(20):1919-29.
7. De Zoysa MK, Hamed D, Routledge T, Scarci M. Is Limited Pulmonary Resection Equivalent to Lobectomy for Surgical Management of Stage I Non-Small-Cell Lung Cancer? *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;14(6):816-20.
8. Granger CL. Physiotherapy Management of Lung Cancer. *J Physiother*. 2016;62(2):60-7.
9. Leo F, Solli P, Spaggiari L, Veronesi G, De Braud F, Leon ME, et al. Respiratory Function Changes After Chemotherapy: An Additional Risk for Postoperative Respiratory Complications? *Ann Thorac Surg*. 2004;77(1):260-5.
10. Kris MG, Gaspar LE, Chaft JE, Kennedy EB, Azzoli CG, Ellis PM, et al. Adjuvant Systemic Therapy and Adjuvant Radiation Therapy for Stage I to IIIA Completely Resected Non-Small-Cell Lung Cancers: American Society of

Clinical Oncology/Cancer Care Ontario Clinical Practice Guideline Update. *J Clin Oncol*. 2017;35(25):2960-74.

11. Reeve JC, Nicol K, Stiller K, McPherson KM, Birch P, Gordon IR, et al. Does Physiotherapy Reduce the Incidence of Postoperative Pulmonary Complications Following Pulmonary Resection via Open Thoracotomy? A Preliminary Randomised Single-Blind Clinical Trial. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010;37(5):1158-66.
12. Dhillon HM, Bell ML, van der Ploeg HP, Turner JD, Kabourakis M, Spencer L, et al. Impact of Physical Activity on Fatigue and Quality of Life in People With Advanced Lung Cancer: A Randomized Controlled Trial. *Ann Oncol*. 2017;28(8):1889-97.
13. Chen HM, Tsai CM, Wu YC, Lin KC, Lin CC. Randomised Controlled Trial on the Effectiveness of Home-Based Walking Exercise on Anxiety, Depression and Cancer-Related Symptoms in Patients With Lung Cancer. *Br J Cancer*. 2015;112(3):438-45.
14. Bhatia C, Kayser B. Preoperative High-Intensity Interval Training Is Effective and Safe in Deconditioned Patients With Lung Cancer: A Randomized Clinical Trial. *J Rehabil Med*. 2019;51(9):712-8.
15. Lai Y, Huang J, Yang M, Su J, Liu J, Che G. Seven-day Intensive Preoperative Rehabilitation for Elderly Patients With Lung Cancer: A Randomized Controlled Trial. *J Surg Res*. 2017;209:30-6.
16. Karenovics W, Licker M, Ellenberger C, Christodoulou M, Diaper J, Bhatia C, et al. Short-term Preoperative Exercise Therapy Does Not Improve Long-Term Outcome After Lung Cancer Surgery: A Randomized Controlled Study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2017;52(1):47-54.
17. Sebio García R, Yáñez-Brage MI, Giménez Moolhuyzen E, Salorio Riobo M, Lista Paz A, Borro Mate JM. Preoperative Exercise Training Prevents Functional Decline After Lung Resection Surgery: A Randomized, Single-Blind Controlled Trial. *Clin Rehabil*. 2017;31(8):1057-67.
18. Licker M, Karenovics W, Diaper J, Frésard I, Triponez F, Ellenberger C, et al. Short-Term Preoperative High-Intensity Interval Training in Patients Awaiting

- Lung Cancer Surgery: A Randomized Controlled Trial. *J Thorac Oncol*. 2017;12(2):323-33.
19. Messaggi-Sartor M, Marco E, Martínez-Téllez E, Rodriguez-Fuster A, Palomares C, Chiarella S, et al. Combined Aerobic Exercise and High-Intensity Respiratory Muscle Training in Patients Surgically Treated for Non-Small Cell Lung Cancer: A Pilot Randomized Clinical Trial. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2019;55(1):113-22.
  20. Brocki BC, Andreassen JJ, Westerdahl E. Inspiratory Muscle Training in High-Risk Patients Following Lung Resection May Prevent a Postoperative Decline in Physical Activity Level. *Integr Cancer Ther*. 2018;17(4):1095-102.
  21. Jonsson M, Ahlsson A, Hurtig-Wennlöf A, Vidlund M, Cao Y, Westerdahl E. In-Hospital Physiotherapy and Physical Recovery 3 Months After Lung Cancer Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Integr Cancer Ther*. 2019;18.
  22. Quist M, Sommer MS, Vibe-Petersen J, Stærkind MB, Langer SW, Larsen KR, et al. Early Initiated Postoperative Rehabilitation Reduces Fatigue in Patients With Operable Lung Cancer: A Randomized Trial. *Lung Cancer*. 2018;126:125-32.
  23. Lugo D, Pulido AL, Mihos CG, Issa O, Cusnir M, Horvath SA, et al. The Effects of Physical Activity on Cancer Prevention, Treatment and Prognosis: A Review of the Literature. *Complement Ther Med*. 2019;44:9-13.
  24. Kleckner IR, Kamen C, Cole C, Fung C, Heckler CE, Guido JJ, et al. Effects of Exercise on Inflammation in Patients Receiving Chemotherapy: A Nationwide NCORP Randomized Clinical Trial. *Support Care Cancer*. 2019;27(12):4615-25.
  25. Gomersall SR, Skinner TL, Winkler E, Healy GN, Eakin E, Fjeldsoe B. Feasibility, Acceptability and Efficacy of a Text Message-Enhanced Clinical Exercise Rehabilitation Intervention for Increasing «Whole-Of-Day» Activity in People Living With and Beyond Cancer. *BMC Public Health*. 2019;19(Suppl 2):542.

## **10. ANEXOS**

### **ANEXO 1: TEST DE LOS 6 MINUTOS MARCHA**

El test de los 6 minutos marcha es una prueba de esfuerzo sencilla y bien tolerada diseñada para evaluar la capacidad de ejercicio de un paciente sin el empleo de mucho equipamiento. De acuerdo con la normativa SEPAR el equipamiento recomendado es el siguiente:

- Pulsioxímetro
- Cronómetro
- Dos conos para marcar el extremo del recorrido
- Escala de Borg escrita
- Oxígeno transportable (si precisa)
- Manómetro de tensión arterial

El recorrido siempre está estandarizado en 30 metros (delimitados por dos conos separados entre sí por 29 metros, dejando esa diferencia para realizar el giro) y el paciente hará uso de las ayudas técnicas que precisen en su marcha habitual (bastón, andador...).

Antes de comenzar se tomarán datos de la frecuencia cardiaca, la saturación de oxígeno y de la tensión arterial, además de su grado de fatiga según la escala de Borg. Se instará al paciente a recorrer la mayor distancia posible en 6 minutos, pudiendo llevar el ritmo que quiera o parar en el momento que desee y después seguir pasados unos segundos. La prueba comenzará cuando el paciente esté en un extremo y el examinador de la señal, comenzando a contar el tiempo.

Se anotarán las posibles pausas que realice el paciente (cuándo para y cuándo reanuda). Cada minuto se registran el pulso y la tensión arterial (se recomienda parar si la saturación baja del 80%). Pasados los 6 minutos, se tomarán los valores finales de saturación, pulso y grado de disnea en la escala de Borg, además del número de recorridos completos y la distancia realizada hasta el punto donde se paró el paciente.



Los valores se compararán con una distancia teórica calculada por la siguiente fórmula descrita por Casanova C. et al. en 2011:

$$DT = 361 - (edad_{años} \cdot 4) + (altura_{cm} \cdot 2) + \left( \frac{FC_{máx}}{FC_{máx \% pred}} \cdot 3 \right) - (peso_{kg} \cdot 1,5) - 30_{en caso de mujeres}$$

## ANEXO 2: ESCALA DE BORG

La escala de Borg de esfuerzo percibido mide el esfuerzo que el paciente percibe al hacer ejercicio. Por tanto, se trata de una escala subjetiva en la que el paciente valora su reacción frente a la intensidad del esfuerzo. Para ello emplea una escala numérica del 1 al 20 (escala original) o bien del 0 al 10 (escala modificada). A continuación, se muestra una tabla con la equivalencia entre los valores numéricos y la sensación de esfuerzo.

ESCALA ORIGINAL DE BORG		ESCALA MODIFICADA DE BORG	
1		0	Muy, muy suave
6		1	Muy suave
7	Muy, muy suave	2	Muy suave
8		3	Suave
9	Muy suave	4	Moderado
10		5	Algo duro
11	Bastante suave	6	Duro
12		7	
13	Algo duro	8	Muy duro
14		9	
15	Duro	10	Muy, muy duro
16			
17	Muy duro		
18			
19	Muy, muy duro		
20			

### ANEXO 3: PRUEBA DE ESFUERZO DEL CICLOERGÓMETRO UTILIZADA POR Sebjo et al.<sup>17</sup>

Un cicloergómetro es una bicicleta estática con freno mecánico o electrónico que permite regular la carga de trabajo (vatios).

Antes de la ejecución de la prueba se colocarán electrodos y se obtendrá un electrocardiograma (ECG). También se miden los parámetros respiratorios gracias a un pulsioxímetro (saturación de oxígeno) y el método “*breath-by-breath*” (mascarilla en la boca del paciente conectado con un ordenador que registra el consumo de oxígeno y ventilación). Todos los parámetros permanecerán en seguimiento durante toda la prueba, incluso se mantendrá los 5 minutos siguientes.

La prueba comienza con la evaluación del paciente en reposo durante 2 minutos. Después sigue un calentamiento de otros 2 minutos en la que el paciente pedalea a un ritmo cómodo. Pasados esos 2 minutos, se pide al paciente que mantenga una frecuencia de pedaleo entre 55 y 65 revoluciones por minuto en la que la carga aumenta cada minuto 20 vatios. La prueba finaliza cuando el paciente llega a la extenuación o se produce alguna complicación que impida el término de la prueba de esfuerzo.

Los resultados obtenidos serán el consumo de oxígeno pico, la carga de trabajo máxima alcanzada, la ventilación máxima, la presión arterial y la frecuencia cardiaca.